

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-286492

(P2000-286492A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 S 3/10		H 0 1 S 3/10	Z 5 F 0 7 2
G 0 2 B 6/293		G 0 2 B 6/28	D 5 K 0 0 2
H 0 4 J 14/00			C
14/02		H 0 4 B 9/00	E

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-164927  
 (22) 出願日 平成11年6月11日 (1999. 6. 11)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-19839  
 (32) 優先日 平成11年1月28日 (1999. 1. 28)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (72) 発明者 香川 秀樹  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 (72) 発明者 原 康  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 (74) 代理人 100082935  
 弁理士 京本 直樹 (外2名)

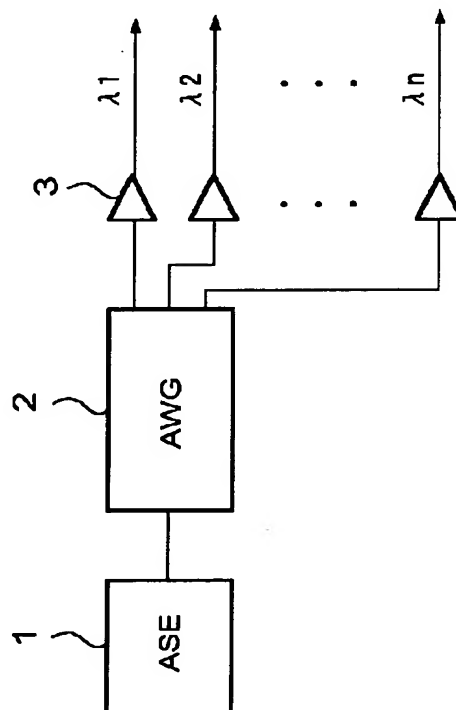
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 光源

## (57) 【要約】

【課題】 波長多重光通信において、将来使用する予定の波長の光や、障害などで一時的に停止している波長について、他の波長のパワーに影響を与えないようにするために、ダミー光を送出しておかねばならない。通常のLED光源を用いると、高コストで大型のものになってしまう。

【解決手段】 ASE光源などの広帯域光源から出力される光から、AWG、または光プラと狭帯域バンドパスフィルタ、または光プラとサーキュレータとファイバグレーティングからなる構成によって、さらにサーキュレータと複数のファイバグレーティングとAWGからなる構成によって、所定の波長の光を出力する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 広帯域光源と、前記広帯域光源の出力光から所定数の互いに異なる波長の光を出力させるアレイド・ウェイブガイド・グレイティングとを備えることを特徴とする光源。

【請求項2】 前記広帯域光源は前記アレイド・ウェイブガイド・グレイティングと直接接続する請求項1記載の光源。

【請求項3】 前記アレイド・ウェイブガイド・グレイティングから送出される各波長の光を増幅する光増幅器を備える請求項2記載の光源。

【請求項4】 前記広帯域光源に接続するサーキュレータと、該サーキュレータの1つのポートに接続されるファイバグレーティングであって互いに直列に接続している複数のファイバグレーティングを備える請求項1記載の光源。

【請求項5】 前記複数のファイバグレーティングが反射する波長の光が前記アレイド・ウェイブガイド・グレイティングから出力される請求項4記載の光源。

【請求項6】 前記サーキュレータの出力光を増幅する光増幅器を備える請求項4または5記載の光源。

【請求項7】 広帯域光源は自然放出光を出力するASE光源である請求項1ないし6記載の光源。

【請求項8】 広帯域光源と、前記広帯域光源の出力光を所定数に分岐するカプラーと、各分岐光から所定の波長の光を抽出するバンドパスフィルタとを備えることを特徴とする光源。

【請求項9】 前記広帯域光源と前記カプラーは直接接続する請求項8記載の光源。

【請求項10】 前記バンドパスフィルタを透過する各波長の光を増幅する光増幅器を備える請求項9記載の光源。

【請求項11】 前記広帯域光源と接続するサーキュレータと、該サーキュレータの1つのポートに接続されるファイバグレーティングであって互いに直列に接続している複数のファイバグレーティングを備える請求項8記載の光源。

【請求項12】 前記複数のファイバグレーティングが反射する波長の光が前記バンドパスフィルタを透過して出力される請求項11記載の光源。

【請求項13】 前記サーキュレータの出力光を増幅する光増幅器を備える請求項11または12記載の光源。

【請求項14】 広帯域光源は自然放出光を出力するASE光源である請求項8ないし13記載の光源。

【請求項15】 広帯域光源と、前記広帯域光源の出力光を所定数に分岐するカプラーと、各分岐光がそれぞれ入射するサーキュレータと、各サーキュレータに接続しそれぞれ特定の波長を反射するファイバグレーティングとを備えることを特徴とする光源。

【請求項16】 広帯域光源は自然放出光を出力するA

SE光源である請求項15記載の光源。

【請求項17】 前記サーキュレータから出力される各波長の光を増幅する増幅器を備える請求項15または16記載の光源。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は異なる波長を出力する光源に関し、特に自然放出光（アンプリファイド・スポンテニアス・エミッション、以下ASEと記載する）から所定数の異なる波長の光を取り出して、送出する光源に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、基幹伝送系等での伝送容量の増加が強く望まれている。このためには高速かつ大容量の伝送装置の導入が必要であり、また同時にこれら装置の小型化やコストの削減も望まれている。

【0003】そのような背景の中で、伝送容量増大のため波長分割多重技術が実用化されている。この技術では、光ファイバ伝送路中に光直接増幅器を配置して減衰した信号光を増幅する。光直接増幅器は、エルビウム等の希土類をドープした光ファイバに励起光を導入し、該希土類ドープ光ファイバに波長多重信号光を導入し、増幅する構成である。この光直接増幅器は、入射光のトータルパワーを所定の利得により一定になるように増幅する。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、光直接増幅器が配置された伝送路に波長多重伝送を適用する場合、光直接増幅器は光のトータルパワーが一定になるように動作するため、多重する波長数が増加すると1波長あたりのレベルダイヤが増加するという問題が生じる。例えば、1波長分の伝送信号が増加すると、送信側光増幅器の入力トータルパワーが増加し光増幅器の波長利得特性が増加する。つまり、最初の設定から1波長少なくなると、増幅後の他の波長の1波長あたりのパワーが全ての波長が揃っているときに比べ増加してしまう。逆に、使用波長数の増加があると、光増幅器から出力される1波長あたりのパワーは低下する。

【0005】一方、光通信システム建設時に将来のアップグレードを考慮し、多めの波長数を設定しておき、当初は一部の波長しか使用しない場合がある。このとき使用波長数の増加後にレベルダイヤを変化させないようにするため、当初使用していない波長にダミー光を挿入する必要がある。しかし、一般にLD光源は高価であり、波長数だけの光源を準備するとコストが高くなりすぎ、部品点数も多くなり装置が大型化してしまう。

【0006】本発明は、これらの点に鑑み、波長数の変化に対応でき、低コストで小型化が可能な光源を提供することを目的にする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明は、広帯域光源と、この光源から出力される出力光から所定数の互いに異なる波長の光を出力させるアレイド・ウェイブガイド・グレーティング（AWGと記す）とを備える。この発明において、上記光源とAWGが直接接続している構成が可能であり、また他の構成として、光源から出力される出力光が入射するサーキュレータと該サーキュレータの1つのポートに接続されるファイバグレーティングであって互いに直列に接続している複数のファイバグレーティングとを備えることができる。

【0008】また、第2の発明の光源は、広帯域光源と、この光源から出力される出力光を所定数に分岐するカプラーと、各分岐光から所定の波長の光を抽出するバンドパスフィルタとを備える。この発明において、上記光源とカプラーが直接接続する構成が可能である。また他の構成として、光源から出力される出力光が入射するサーキュレータと該サーキュレータの1つのポートに接続されるファイバグレーティングであって互いに直列に接続している複数のファイバグレーティングとを備えることができる。

【0009】更に、第3の発明の光源は、広帯域光源と、この光源から出力される出力光を所定数に分岐するカプラーと、各分岐光に対応して設けられたサーキュレータと、各サーキュレータに設けられそれぞれ特定の波長を反射するファイバグレーティングとを備える。

【0010】なお、上記各光源において、広帯域光源は自然放光を出力するASE光源であり、また各波長の出力光を増幅する増幅器を備えることができる。

【0011】これら上記光源により、波長数の増減に対応できる光源のコスト低減と、小型化が可能となる。また上記第1および第2の構成において、出力する波長の光のみを同時に増幅すると、高SN比で高出力な光源が実現できる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1に第1の発明に係る光源の実施例を示す。広帯域光源1は広帯域な波長成分を持った連続光を発生する。広帯域光源1の例として光直接増幅器を無入力とした構成のASE光源が使用できる。この場合、波長帯域1530～1560nm程度の光出力を得る。広帯域光源1の光出力はAWG2の入力ポートに入射する。AWG2は一つの入力ポートとn個の出力ポートを備え、入力された広帯域の光をn個の出力ポートへそれぞれ固有な波長に分離して出力する公知の装置である。AWG2のn個の出力ポートは必要な場合はそれぞれ光増幅器3に接続され、各波長の光は光直接増幅され出力される。

【0013】図2に示すように、この広帯域光源1の出力光から予め所定の波長の光を選択し、これをAWG2によって分離し出力させると高いパワーと高SN比が得られる。図2では、ASE光源1から出力された広帯域

な波長成分を含んだ光は、サーキュレータ8にポート1に入射しポート2から出力される。サーキュレータ8のポート2には波長選択用のファイバグレーティング9が複数、互いに直列に接続している。各ファイバグレーティング9はポート2から入射した光のうち設定された波長の光をそれぞれ反射する。反射された光はサーキュレータ8のポート3から出力される。ポート3には光アンプ3が接続され、ポート3から出力された所定波長の反射光を増幅する。光アンプ3の出力光はAWG2に入射し、その出力ポートから所定の波長の光が送出される。ここでは、上記各ファイバグレーティング9が反射した光がこのAWG2から選択されて出力されるように予めそれぞれ設計されている。

【0014】図2の光源では、ASE光源1の出力光を直接光アンプで増幅する場合に比べ、n波長の狭スペクトル信号光のみを増幅できるため、より高いパワーの信号光が得られる。また光アンプ3で増幅した際に加わった選択波長以外の光成分は、AWG2でカットされるので、より高いSN比の光源を得ることができる。

【0015】図3に第2の発明の光源の実施例を示す。ここでは、ASE光源1から出力された広帯域な波長成分を含んだ自然放光は光カプラー（CPL）4に入力され、n個に分岐される。これら分岐光はそれぞれ所定の帯域を透過させる狭帯域バンドパスフィルタ5に入力される。狭帯域バンドパスフィルタ5から出力された光は必要に応じて光増幅器3で、光直接増幅される。

【0016】ここでも、図2に示した構成と同様に、光カプラー（CPL）4に入力されバンドパスフィルタ5から出力される光を、ファイバグレーティング9を調整して予め選択することができる。図4はこの構成を示す。この構成でも、高いSN比が得られる。

【0017】図5に第3の発明の例を示す。ASE光源1から出力された広帯域な波長成分を含んだ光は、光カプラー（CPL）4で必要数に分岐される。CPL4から出力された分岐光はそれぞれ対応して設けられたサーキュレータ7によってファイバグレーティング6に出力される。ファイバグレーティング6では選択された所定の波長成分のみが反射されてサーキュレータ7に返ってくる。反射されて返ってきた波長の光は同サーキュレータ7によって出力され、必要によっては増幅器3で光直接増幅される。

【0018】上記の光源から出力される各波長の光は例えばそれぞれ0.8nm程度の間隔を有している。

【0019】また本発明のASE光源において励起LDを複数並列に配置した冗長構成をとることもできる。

【0020】

【発明の効果】本発明の光源を用いれば、将来使用する可能性のある波長、または障害や設定の変更により使用しない波長に対して、LD光源を用意することなく容易にダミー光を送出できる、低コストかつ小型の光源を得

10

20

30

40

50

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の光源の構成例を示すブロック図。

【図 2】 本発明の光源の構成例を示すブロック図。

【図 3】 本発明の光源の構成例を示すブロック図。

【図 4】 本発明の光源の構成例を示すブロック図。

【図 5】 本発明の光源の構成例を示すブロック図。

【符号の説明】

\* 1 ASE 光源

2 アレイド・ウェイブガイド・グレーティング (AWG)

3 光増幅器

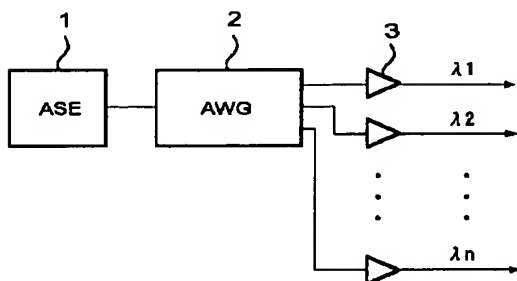
4 光カプラ

5 狭帯域バンドパスフィルタ

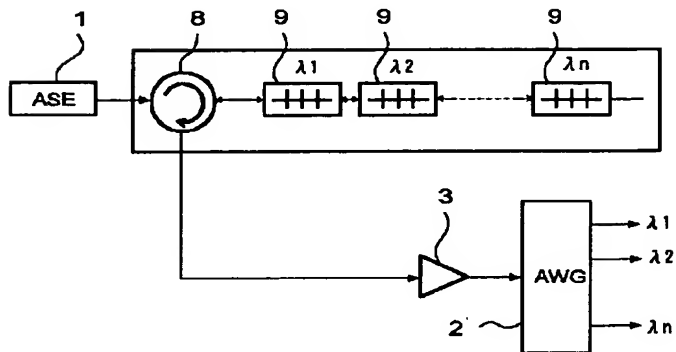
6、9 ファイバグレーティング

\* 7、8 光サーキュレータ

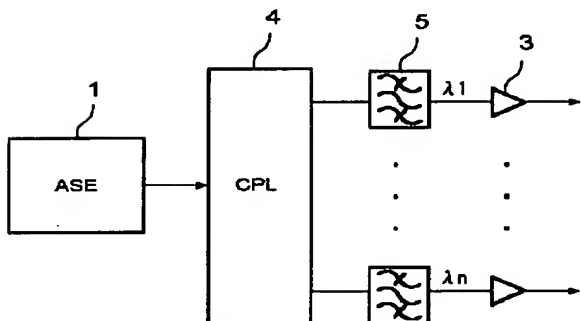
【図 1】



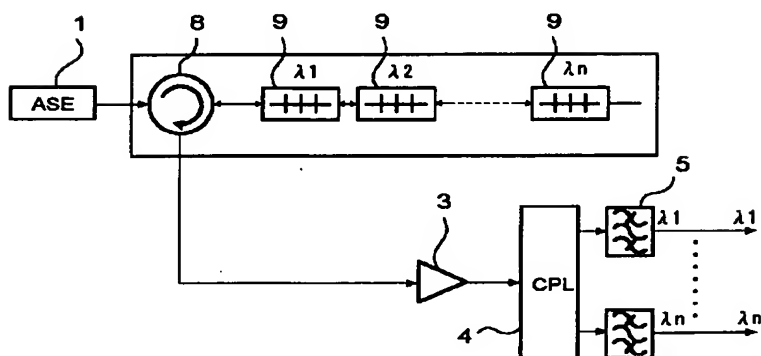
【図 2】



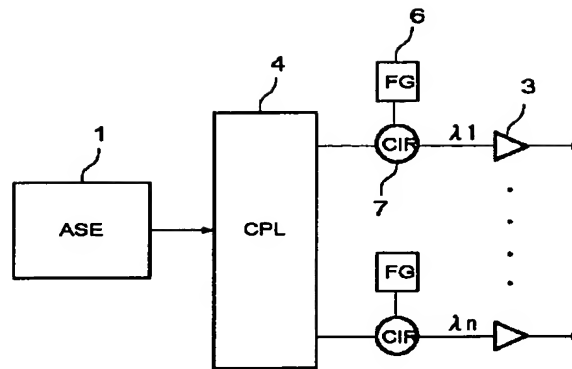
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 古賀 正  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 松岡 勲  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 野村 健一  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 田中 宏明  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株  
式会社内

F ターム(参考) 5F072 HH05 JJ08 KK07 KK30 RR01  
YY17

5K002 AA01 AA03 BA02 BA04 BA05  
BA21 CA13 DA02 FA01